

(11)特許出願公開番号

【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号化映像データを復号単位で復号して再生する方法であって、前記復号単位の前記符号化映像データを入力し、前記符号化映像データを前記復号単位でn個のバッファ（nは自然数）に保持するとき、入力処理番号、映像処理番号、および映像処理候補番号を設定する処理番号設定ステップと、前記入力処理番号に対応しているバッファに、前記復号単位の前記符号化映像データが入力されるよう制御する入力制御ステップと、前記復号単位の前記符号化映像データ入力終了したとき、前記映像処理候補番号に前記入力終了したばかりのバッファに対応する入力処理番号を入力し、新たな前記入力処理番号として前記入力処理番号を入力したばかりの映像処理候補番号以外で、かつ前記符号化映像データ入力終了した時点での前記映像処理番号以外である番号を入力する処理番号更新ステップと、前記映像処理番号のバッファから前記符号化映像データを抽出する符号化映像データ抽出ステップと、前記抽出された符号化映像データを復号する映像復号ステップと、前記復号単位の前記映像復号ステップが終了したとき、前記映像処理番号に前記映像処理候補番号を入力する映像処理番号更新ステップとを有することを特徴とする復号方法。

【請求項2】 符号化音声データおよび符号化映像データを復号単位で復号して再生する方法であって、前記復号単位の前記符号化映像データおよび前記復号単位の前記符号化音声データを多重化した多重化データを入力し、前記多重化データを前記復号単位でn個のバッファ（nは自然数）に保持するとき、入力処理番号、映像処理番号、および映像処理候補番号を設定する処理番号設定ステップと、前記入力処理番号に対応しているバッファに、前記復号単位の前記多重化データが入力されるよう制御する入力制御ステップと、前記入力処理番号のバッファから前記符号化音声データを抽出する符号化音声データ抽出ステップと、前記抽出された符号化音声データを復号する音声復号ステップと、前記復号単位の前記音声復号ステップが終了したとき、前記映像処理候補番号に前記入力終了したばかりのバッファに対応する入力処理番号を入力し、新たな前記入力処理番号として前記映像処理候補番号以外で、かつ前記音声復号ステップが終了した時点での前記映像処理番号以外である番号を入力する処理番号更新ステップと、前記映像処理番号のバッファから前記符号化映像データを抽出する符号化映像データ抽出ステップと、前記抽出された符号化映像データを復号する映像復号ステップと、

前記復号単位の前記映像復号ステップが終了したとき、前記映像処理番号に前記映像処理候補番号を入力する映像処理番号更新ステップとを有することを特徴とする復号方法。

【請求項3】 符号化音声データおよび符号化映像データを復号単位で復号して再生する方法であって、前記復号単位の前記符号化映像データおよび前記復号単位の前記符号化音声データを多重化した多重化データを入力し、前記多重化データを前記復号単位でn個のバッファ（nは自然数）に保持するとき、入力処理番号、映像処理番号、および映像処理候補番号を設定する処理番号設定ステップと、前記入力処理番号に対応しているバッファに、前記復号単位の前記多重化データが入力されるよう制御する入力制御ステップと、前記復号単位の前記多重化データ入力終了したとき、前記音声処理番号および前記映像処理候補番号に前記入力終了したばかりのバッファに対応する入力処理番号を設定し、新たな前記入力処理番号として前記入力処理番号を設定したばかりの音声処理番号以外で、かつ前記多重化データ入力終了した時点での前記映像処理番号以外である番号、もしくは前記入力処理番号を設定したばかりの映像処理候補番号以外で、かつ前記多重化データ入力終了した時点での前記映像処理番号以外である番号を入力する処理番号更新ステップと、前記音声処理番号のバッファから前記符号化音声データを抽出する符号化音声データ抽出ステップと、前記抽出された符号化音声データを復号する音声復号ステップと、前記映像処理番号のバッファから前記符号化映像データを抽出する符号化映像データ抽出ステップと、前記抽出された符号化映像データを復号する映像復号ステップと、前記復号単位の前記映像復号ステップが終了したとき、前記映像処理番号に前記映像処理候補番号を入力する映像処理番号更新ステップとを有することを特徴とする復号方法。

【請求項4】 符号化音声データおよび符号化映像データを復号単位で復号して再生する方法であって、前記復号単位の前記符号化映像データおよび前記復号単位の前記符号化音声データを多重化した多重化データが入力され、前記多重化データを前記復号単位でn個のバッファ（nは自然数）に保持するとき、入力処理番号、映像処理番号、音声処理番号、および映像処理候補番号を設定する処理番号設定ステップと、前記多重化データの前記復号単位に対応する時間間隔で基準信号を生成する基準信号生成ステップと、前記基準信号が生成されたとき、前記入力処理番号に対応しているバッファに、前記復号単位の前記多重化データの入力を開始する入力制御ステップと、

前記復号単位の前記多重化データ入力終了したとき、前記音声処理番号および前記映像処理候補番号に前記入力終了したばかりのバッファに対応する入力処理番号を設定し、新たな前記入力処理番号として前記入力処理番号を設定したばかりの音声処理番号以外で、かつ前記多重化データ入力終了した時点での前記映像処理番号以外である番号、もしくは前記入力処理番号を設定したばかりの前記映像処理候補番号以外で、かつ当該時点での前記映像処理番号以外である番号を入力する処理番号更新ステップと、
前記音声処理番号のバッファから前記符号化音声データを抽出する符号化音声データ抽出ステップと、
前記抽出された符号化音声データを復号する音声復号ステップと、
前記映像処理番号のバッファから前記符号化映像データを抽出する符号化映像データ抽出ステップと、
前記抽出された符号化映像データを復号する映像復号ステップと、
前記復号単位の前記映像復号ステップが終了したとき、前記映像処理番号に前記映像処理候補番号を入力する映像処理番号更新ステップとを有することを特徴とする復号方法。

【請求項5】 符号化音声データを音声復号単位で復号して再生する方法であって、前記音声復号単位の前記符号化音声データを m 個の音声バッファ (m は自然数) に保持するとき、
音声入力番号、音声処理番号を設定する処理番号設定ステップと、
前記音声復号単位に対応する時間間隔で音声基準信号を生成する音声基準信号生成ステップと、
前記音声基準信号が生成されたとき、前記音声入力番号に対応している音声バッファに、前記符号化音声データの入力を開始する音声入力制御ステップと、
前記音声復号単位の符号化音声入力終了したとき、前記音声処理番号に前記符号化音声入力終了したばかりのバッファに対応する音声入力番号を設定し、新たな前記音声入力番号として前記音声入力番号を設定したばかりの音声処理番号以外である番号を入力する処理番号更新ステップと、
前記音声処理番号の音声バッファから前記符号化音声データを取得する符号化音声データ取得ステップと、
前記抽出された符号化音声データを復号する音声復号ステップとを有することを特徴とする復号方法。
【請求項6】 符号化データを復号単位で入力、復号して再生する方法であって、
前記復号単位の前記符号化データを入力し、前記符号化データに前記復号単位で復号単位番号をつけ、前記符号化データを前記復号単位でバッファに保持するときに、入力抑止信号の初期状態としてOFFを設定する初期入力抑止信号設定ステップと、

入力処理候補番号の初期値を設定する初期入力候補番号設定ステップと、
復号処理候補リストの初期状態として、空集合を設定する初期復号処理候補リスト設定ステップと、
前記入力抑止信号がOFFの時に限り、入力処理候補番号を復号単位番号とする前記符号化データのバッファへの入力を開始する入力制御ステップと、
前記入力処理候補番号に次の復号単位の前記復号単位番号を設定する入力処理候補番号更新ステップと、
10 前記復号単位の前記符号化データの入力終了したとき、前記復号処理候補リストの末尾に前記復号単位の復号単位番号を追加する復号処理候補リスト追加ステップと、
復号処理が行われていないとき、もしくは前記復号単位の復号処理が終了したとき、前記復号処理候補リストの先頭の要素の復号単位番号を持つ前記符号化データを前記バッファから取得して復号処理を行う復号ステップと、
前記復号処理を行う復号単位番号を前記復号処理候補リストから除去する復号処理候補リスト除去ステップと、
20 前記復号処理候補リストの要素数が a 以上であれば、前記入力抑止信号をONにし、前記復号処理候補リストの要素数が $a-1$ 以下であれば、前記入力抑止信号をOFFにする入力抑止信号設定ステップとを有することを特徴とする復号方法。

【請求項7】 復号単位が映像の1フレームであることを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の復号方法。

30 【請求項8】 n は3以上の自然数であることを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の復号方法。

【請求項9】 m は2以上の自然数であることを特徴とする請求項5に記載の復号方法。

【請求項10】 符号化データが符号化映像データであり、復号単位が映像の1フレームであることを特徴とする請求項6に記載の復号方法。

【請求項11】 a は2以上の自然数であることを特徴とする請求項6に記載の復号方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40 【発明の属する技術分野】本発明は、符号化された映像（以後符号化映像と呼ぶ）および音声（以後符号化音声と呼ぶ）を復号する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年計算機の性能向上により、パーソナルコンピュータ（PC）においても、専用の機器を用いることなく、ソフトウェアで映像・音声信号を処理することが実用的になってきた。

50 【0003】図13は、一般的なパーソナルコンピュータ（以後PCと呼ぶ）の構成について説明した図である。PCの一般的な構成は、演算装置であるCPU130

1、不揮発性記録媒体であるハードディスク1302、揮発性記録媒体である外部メモリ（バッファ）1303が、バス1305によって接続されているものである。

【0004】また、デジタルの映像や音声データをリアルタイムで伝送できるIEEE1394インターフェースが規格化され、この規格に基づいたPCインターフェース（IEEE1394端子1304）も近い将来商品化される。

【0005】図14はPCにおいて符号化された映像をソフトウェアで復号して再生する方法の一例を説明したブロック図である。図14において、1401は映像入力部、1402はバッファ、1403は映像復号部、1404は映像出力部である。なおこの例では、符号化映像が1フレーム単位でバッファに入力されるものとする。

【0006】映像入力部1401から入力された符号化映像は、1フレーム単位でバッファ1402に保持される。映像復号部1403は、バッファ1402から符号化映像を取得して復号し、映像出力部1404に出力して再生する。

【0007】ここで、あるフレームの符号化映像を取得して復号中に、次のフレームが同一バッファに入力されると、復号を正しく行うことができない。そのため、図14のようにバッファ0、バッファ1と2個用意し、バッファ0のデータを復号中のときは、次のフレームの符号化映像はバッファ1に入力することで、正しく再生を行うことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来技術による方法を用いて、図13のPC上で映像または音声を再生させるとき、符号化映像の復号は膨大な処理量を持つ演算を行う必要があり、通常、符号化映像の復号に要する時間は、バッファへの入力に要する時間よりも時間を要するため以下のような問題が生じる。

【0009】一例として、図13のハードディスク1302に記録されている符号化映像を取得して再生するとき、バス1305の混み具合等の状態によっては、符号化映像の入力が遅延することもある。このとき、たとえばバッファ0のフレームの映像復号が1/30秒（NTSC信号の1フレーム期間）以内に完了しても、バッファ1への次のフレームの符号化映像入力が完了していないと、バッファ1の復号化の処理を開始させることができず、リアルタイムでの再生が困難となる。

【0010】また、映像復号にあわせて音声復号も行うとき、音声復号が早く終了しても、映像復号が終了するまで、次に入力されるフレームのデータ入力を行うことができない。これは、次フレームの音声復号をも遅延することを意味する。音声の再生は、復号が遅延すると、間延びたように聞こえる。また逆に、フレーム落ちが発生すると音飛びを生じ、いずれの場合も再生される音

声は非常に不快なものとなる。

【0011】一方映像信号は、フレーム落ちが2～3フレームに1フレーム程度の割合で発生しても視覚的に大きな妨害とはならない。

【0012】これら不都合が生じないようにするために、バッファ数を増やす方法が考えられるが、バッファを増やすことで処理を行うPCの価格も上昇するという問題がある。また、単にバッファ数を増加させるだけで、処理のスケジューリングを行わないと、CPUが遊休状態になる可能性がある。

【0013】本発明では、従来までの技術における課題を解決し、必要となるバッファの数を可能な限り削減し、かつフレーム単位でのデータ入力、復号のスケジューリングを行うことで、音声信号をリアルタイムで途切れることなく再生させ、かつ映像出力レートが高くなるような効率よい復号方法および復号プログラムを提供する。

【0014】

【課題を解決するための手段】本願第1の発明は、符号化映像データを復号単位で復号して再生する方法であって、この復号単位の前記符号化映像データを入力し、この符号化映像データを復号単位でn個のバッファ（nは自然数）に保持するとき、入力処理番号、映像処理番号、および映像処理候補番号を設定し、入力処理番号に対応しているバッファに、復号単位の前記符号化映像データが入力されるよう制御し、復号単位の入力が終了したとき、この入力が終了したばかりのバッファの入力処理番号を映像処理候補番号に入力し、新しい入力処理番号として直前に入力処理番号を入力したばかりの映像処理候補番号以外で、かつこの復号単位の入力が終了した時点での前記映像処理番号以外である番号を入力し、前記映像処理番号のバッファから前記符号化映像データを取得し、取得された符号化映像データを復号し、前記復号単位の前記映像復号ステップが終了したとき、前記映像処理番号に前記映像処理候補番号を入力することを特徴とする。

【0015】本願第2の発明は、符号化音声データおよび符号化映像データを復号単位で復号して再生する方法であって、復号単位の符号化映像データおよび復号単位の符号化音声データを多重化した多重化データを入力し、この多重化データを復号単位でn個のバッファ（nは自然数）に保持するとき、入力処理番号、映像処理番号、および映像処理候補番号を設定し、この入力処理番号に対応しているバッファに、復号単位の多重化データが入力されるよう制御し、入力処理番号のバッファから符号化音声データを抽出し、抽出された符号化音声データを復号し、復号単位の音声復号ステップが終了したとき、映像処理候補番号に抽出したばかりのバッファの入力処理番号を入力し、新しい入力処理番号としてこの入力が終了したばかりの映像処理候補番号以外で、かつこの音声復号ステップが終了した時点での映像処理番号以外であ

る番号を入力し、映像処理番号のバッファから符号化映像データを抽出し、この抽出された符号化映像データを復号し、復号単位の前記映像復号ステップが終了したとき、映像処理番号に映像処理候補番号を入力することを特徴とする。

【0016】本願第3の発明は、符号化音声データおよび符号化映像データを復号単位で復号して再生する方法であって、復号単位の符号化映像データおよび復号単位の符号化音声データを多重化した多重化データを入力し、この多重化データを復号単位で n 個のバッファ(n は自然数)に保持するとき、入力処理番号、映像処理番号、および映像処理候補番号を設定し、この入力処理番号に対応しているバッファに、復号単位の多重化データが入力されるよう制御し、復号単位の入力終了したとき、音声処理番号および映像処理候補番号に入力が終了したばかりのバッファの入力処理番号を設定し、新しい入力処理番号として設定したばかりの音声処理番号以外で、かつこの復号単位の入力終了した時点での映像処理番号以外である番号、もしくは映像処理候補番号以外で、かつこの復号単位の入力終了した時点での映像処理番号以外である番号を入力し、前記音声処理番号のバッファから前記符号化音声データを抽出し、前記抽出された符号化音声データを復号し、前記映像処理番号のバッファから前記符号化映像データを抽出し、前記抽出された符号化映像データを復号し、前記復号単位の前記映像復号ステップが終了したとき、前記映像処理番号に前記映像処理候補番号を入力することを特徴とする。

【0017】本願第4の発明は、符号化音声データおよび符号化映像データを復号単位で復号して再生する方法であって、前記復号単位の前記符号化映像データおよび前記復号単位の前記符号化音声データを多重化した多重化データが入力され、前記多重化データを前記復号単位で n 個のバッファ(n は自然数)に保持するとき、入力処理番号、映像処理番号、音声処理番号、および映像処理候補番号を設定し、前記多重化データの復号単位に対応する時間間隔で基準信号を生成し、この基準信号が生成されたとき、入力処理番号に対応しているバッファに、復号単位の多重化データの入力を開始し、復号単位の入力終了したとき、音声処理番号および映像処理候補番号に入力が終了したばかりのバッファの入力処理番号を設定し、新しい入力処理番号に設定したばかりの音声処理番号以外で、かつこの復号単位の入力終了した時点での映像処理番号以外である番号、もしくは設定したばかりの映像処理候補番号以外で、かつこの復号単位の入力終了した時点での映像処理番号以外である番号を入力し、音声処理番号のバッファから符号化音声データを抽出し、この抽出された符号化音声データを復号し、映像処理番号のバッファから符号化映像データを抽出し、この抽出された符号化映像データを復号し、復号単位の映像復号ステップが終了したとき、映像処理番号

に映像処理候補番号を入力することを特徴とする。

【0018】本願第5の発明は、符号化音声データを音声復号単位で復号して再生する方法であって、音声復号単位の符号化音声データを m 個の音声バッファ(m は自然数)に保持するとき、音声入力番号、音声処理番号を設定し、音声復号単位に対応する時間間隔で音声基準信号を生成し、この音声基準信号が生成されたとき、音声入力番号に対応している音声バッファに、符号化音声データの入力を開始し、音声復号単位の符号化音声入力が終了したとき、音声処理番号に音声入力番号を設定し、新しい音声入力番号として音声処理番号以外である番号を入力し、音声処理番号の音声バッファから前記符号化音声データを取得し、前記抽出された符号化音声データを復号することを特徴とする。

【0019】本願第6の発明は、符号化データを復号単位で入力、復号して再生する方法であって、復号単位の前記符号化データを入力し、符号化データに復号単位で復号単位番号をつけ、符号化データを前記復号単位でバッファに保持するとき、入力抑止信号の初期状態としてOFFを設定し、入力処理候補番号の初期値を設定し、復号処理候補リストの初期状態として、空集合を設定し、前記入力抑止信号がOFFの時に限り、入力処理候補番号を復号単位番号とする前記符号化データのバッファへの入力を開始し、入力処理候補番号に次の復号単位の前記復号単位番号を設定し、復号単位の符号化データの入力が終了したとき、復号処理候補リストの末尾に復号単位の復号単位番号を追加し、復号処理が行われていないとき、もしくは復号単位の復号処理が終了したとき、復号処理候補リストの先頭の要素の復号単位番号を持つ符号化データを前記バッファから取得して復号処理を行い、復号処理を行う復号単位番号を復号処理候補リストから除去し、復号処理候補リストの要素数が a 以上であれば、入力抑止信号をONにし、復号処理候補リストの要素数が $a-1$ 以下であれば、入力抑止信号をOFFにすることを特徴とする。

【0020】また、復号単位は映像の1フレームであり、映像復号処理のバッファの数は3以上、音声復号処理のバッファの数は2以上であることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。なお、以下の実施形態において、以前に説明した符号の説明は省略する。

【0022】(第1の実施形態)図1は、本発明の第1の実施形態について説明したブロック図である。図1において、101はデータ入力部、102は入力制御部、103はバッファ番号設定部、104はバッファ、105は映像バッファ選択部、106は映像復号部、107は映像出力部、151は入力処理番号、152は映像処理番号、153は映像復号終了信号である。

【0023】なお以下の実施形態においては、1復号単

位を1フレームとし、バッファ103はバッファ番号が0、1、2の3個の小バッファを持つものとする。ここに、小バッファ1つが1フレーム分のデータを記憶する。またデータ入力と映像復号とは別スレッドで動作するものとする。

【0024】次に本実施形態の動作について説明する。データ入力部101から入力された符号化映像データは、入力制御部102で、バッファ番号設定部103から供給される入力処理番号151に対応する小バッファを指定され、バッファ104に保持される。

【0025】1フレームのデータが入力された後、映像バッファ選択部105は、バッファ番号設定部103から供給される映像処理番号152に対応する小バッファから、符号化映像データを抽出し、映像復号部106に供給する。

【0026】映像復号部106で、符号化映像が復号され、映像出力部107より出力される。1フレームの映像復号が終了したとき、映像復号終了信号153がバッファ番号設定部103に供給される。

【0027】図2は、本実施形態のバッファ番号設定部103における、入力処理番号および映像処理番号の選定について説明したタイムチャートである。図2において、映像処理候補番号とは、現在の映像復号が完了した時、次に復号すべきフレームが保持されている小バッファの番号であり、また、映像処理番号とは、現時点で映像処理を行っている小バッファの番号のことである。

【0028】また、入力処理番号とは、図1の入力制御部102にとっては現時点で書き込みを行うべき小バッファの番号である。

【0029】バッファ番号設定部では小バッファ0、1、2に対応した入力処理番号、映像処理番号のほかに、映像処理候補番号が設定され、これらの初期値はすべて「0」とする。

【0030】時刻T0に第0フレームのデータの入力が開始され、入力処理番号0に対応している小バッファ0に入力される。時刻T1で第0フレームの入力が完了すると、映像処理候補番号が入力完了したばかりのバッファ番号である「0」に更新され、新たな入力処理番号として映像処理候補番号以外（すなわち「0」以外）、かつ映像処理番号以外（すなわち「0」以外）の番号

（「1」または「2」のいずれでも良いが、この場合は仮に説明の便宜上「1」とおく）の小バッファ1に設定される。

【0031】同時に映像処理番号として映像処理候補番号である「0」が設定される。映像バッファ選択部は、映像処理番号0に対応する小バッファ0から符号化映像が取得され、映像復号処理が始まる。

【0032】時刻T2に、第3フレームの符号化映像が、入力処理番号0に対応する小バッファ0に入力される。

【0033】時刻T3で第3フレームの符号化映像の入力

が終了したとき、映像処理候補番号として入力処理番号である「0」が設定され、新たな入力処理番号として、時刻T3における映像処理番号以外（すなわち「2」以外）でかつ更新後の映像処理候補番号以外（すなわち「0」以外）の番号である1が設定される。

【0034】また時刻T4で、第4フレームの符号化映像がバッファ1に入力が完了したとき、映像処理候補番号として入力処理番号である「1」が設定され、新たな入力処理番号として、時刻T4+ΔTにおける映像処理候補番号1と映像処理番号2以外の番号である「0」が指定される（ただしΔTは微小時間）。

【0035】時刻T5で、バッファ2に格納されていた第2フレームの映像復号が終了したとき、映像処理番号に時刻T5における映像処理候補番号1が設定され、この時点でバッファ1に保持されている第4フレームの復号が開始される。

【0036】図2の場合、第3フレームの復号が行われないことになるが、映像復号においては、数フレームに1回程度フレーム落ちが生じていても視覚的に大きな問題はない。

【0037】以上説明したように、本実施形態によれば、最低3フレーム分のバッファを用意すれば、映像復号処理中のバッファに新たな符号化データが上書きされることがないので、映像再生が、CPU能力に応じて可能な限り高いレートで再生を行うことができる。

【0038】なお、本実施形態では、3フレーム分の小バッファを用意した場合について説明したが、4フレーム分以上の小バッファを用意した場合も、効果は3フレーム分用意した場合と同様である。

【0039】（第2の実施形態）図3は、本発明の第2の実施形態について説明したブロック図である。図3において、303はバッファ番号設定部、305は音声バッファ選択部、306は音声復号部、307は音声出力部、351は音声復号終了信号である。

【0040】なお本実施形態においても、第1の実施形態と同様に、バッファ104はバッファ番号が0、1、2の3個の小バッファを持つものとする。また、本実施形態においては、入力処理および音声処理を同一のスレッドでの処理とし、1フレーム分の映像と音声が多重化されたデータが小バッファに入力終了直後に音声処理が開始されるものとする。したがって、同一のバッファ番号の小バッファに同一フレームの映像データと音声データが含まれている。また映像処理は、前記入力処理および音声処理のスレッドとは別のスレッドで処理を行うものとする。

【0041】次に本実施形態の動作について説明する。データ入力部101から入力された、符号化映像と符号化音声とが多重化されたデータは、入力制御部102で、バッファ番号設定部303より供給される入力処理番号151に対応する小バッファに保持される。

【0042】1フレームのデータが入力された後、音声バッファ選択部305は、バッファ番号設定部303から供給される入力処理番号151に対応する小バッファすなわちデータ入力が完了したばかりの小バッファから、符号化音声データを抽出し、音声復号部306に供給する。

【0043】音声復号部306で、符号化音声は復号され、音声出力部307より出力される。音声復号が完了したとき、音声復号終了信号351がバッファ番号設定部303に供給される。

【0044】また映像バッファ選択部105は、バッファ番号設定部303から供給される映像処理番号152に対応するバッファ104内の小バッファから、符号化映像データを抽出し、映像復号部106に供給する。映像復号部106で、符号化映像は復号され、映像出力部107より出力される。1フレームの映像復号が終了したとき、映像復号終了信号153がバッファ番号設定部303に供給される。

【0045】図4は、本実施形態のバッファ番号設定部303における、入力処理番号および映像処理番号の設定について説明したタイムチャートである。図4において、映像処理候補番号とは、現在の映像復号が完了した時、次に復号すべきフレームが保持されている小バッファの番号であり、また、映像処理番号とは、現時点で映像処理を行っている小バッファの番号のことである。

【0046】また、入力処理番号とは、図3の入力制御部102にとってはフレームのデータを書き込む小バッファの番号であり、音声バッファ選択部にとってフレームのデータ中に多重化されている音声データを読み出す小バッファの番号はある。

【0047】バッファ番号設定部では、入力処理番号、映像処理番号のほか、映像処理候補番号が設定され、これらの初期値はすべて「0」とする。

【0048】従来の技術で述べたように、通常音声復号処理は、映像復号処理よりも必要な演算が少なく、1フレームあたりの復号処理時間は、映像より音声のほうが短い。また、音声再生の間延びや音飛びを防ぐため、音声復号処理スレッドの優先度は映像復号処理スレッドの優先度よりも高くすることがある。

【0049】時刻T0で、第0フレームのデータが入力処理番号0に対応しているバッファ0に入力される。入力が完了すると、直ちに入力が完了したばかりのバッファ0から符号化音声は抽出され音声復号処理が始まる。

【0050】バッファ番号設定部303は、音声復号部から音声復号終了信号を受信したのを受けすぐさま、映像処理候補番号に入力処理番号を入力するとともに、新たな入力処理番号として、映像処理番号と更新後の映像処理候補番号以外の番号を設定する。

【0051】ここに、新たな入力処理番号として映像処理候補番号以外を選択するのは、その時点で映像処理を行っ

ている最中の小バッファへの上書きを防止するためであり、また、新たな入力処理番号として更新後の映像処理候補番号以外を選択するのは、次に映像処理を行う予定のデータが保存されている小バッファへの上書きを防止するためである。

【0052】また、映像復号部から映像復号終了信号を受信したとき、新たな映像処理番号として、次に映像処理を行う予定のデータが保存されているバッファ番号であるところの映像処理候補番号を設定する。

10 【0053】図4の時刻T1で、小バッファ1より抽出された第1フレームの音声復号が終了したとき、映像処理候補番号としては、直前の入力処理番号であった「1」が設定される。

【0054】また、時刻T1における更新後の映像処理候補番号は「1」で映像処理番号は「0」であるので、新たな入力処理番号としては「2」が設定される。

20 【0055】次に時刻T2では、バッファ0より抽出された第0フレームの映像復号が終了したことが通知されるので、新たな映像処理番号として時刻T2における映像処理候補番号である「1」が設定される。

【0056】同様に時刻T3では、バッファ0から抽出された第3フレームの音声復号の終了が通知され、映像処理候補番号として直前の入力処理番号であった「0」が設定される。また時刻T3における更新後の映像処理候補番号が「0」で、映像処理番号が「2」であるので、新たな入力処理番号は「0」および「2」以外の値である「1」となる。

30 【0057】本実施形態では、図4の第2フレームのように、音声復号終了信号が、ある映像復号期間中に複数回発信された場合（時刻T3およびT4）、再生される映像のフレーム落ちが発生する。

【0058】しかしながら映像信号は、数フレームに1回程度フレーム落ちが発生しても視覚的には問題がない。

【0059】以上、本実施形態によれば、最低3フレーム分のバッファを用意し、本実施形態で示したバッファ管理を行うことで、音声復号は1フレームも欠くことなく入力され、かつ映像復号処理中のバッファに新たな多重化データが上書きされることがないので、音声再生時に音飛びが生じず、かつ映像再生も、CPU能力に応じて可能な限り高いレートで再生を行うことができる。

【0060】もし仮に、単に3フレーム分のバッファを保持するのみで本実施形態のバッファ操作を行わないのであれば、本来次に再生すべきデータが保持されているバッファに上書きされる可能性があり、画像再生レートの低下のみならず、音声再生が欠落する。

50 【0061】なお、復号された1フレームの音声信号は非同期であるので、音声出力部にバッファと音声出力基準信号を持ち、音声出力基準信号に従って1フレームずつ再生すれば、音声の間延びしたりせず、正しく再生さ

れる。またこの音声出力基準信号を映像出力部にも供給することで、映像と音声と同期を取りながら出力することが可能である。

【0062】また本実施形態においては、入力処理が終了したとき直ちに音声復号処理の開始を行っているが、入力処理と合わせ音声復号処理が1フレーム期間内に終了すれば、その限りではない。

【0063】なお、本実施形態では、3フレーム分の小バッファを用意した場合について説明したが、4フレーム分以上の小バッファを用意した場合も、効果は3フレーム分用意した場合と同様である。

【0064】(第3の実施形態)図5は、本発明の第3の実施形態について説明した図である。図5において、503はバッファ番号設定部、551は入力終了信号、552は音声バッファ番号である。

【0065】なお本実施形態においても、第1の実施形態と同様に、バッファ104はバッファ番号が0、1、2の3個の小バッファを持つものとする。また本実施形態においては、入力処理、音声処理および映像処理をそれぞれ別のスレッドで処理を行うものとする。

【0066】次に本実施形態の動作について説明する。データ入力部101から入力された、符号化映像、符号化音声が多重化されたデータは、入力制御部102で、入力処理番号151に対応する小バッファに保持される。

【0067】1フレームのデータの入力が完了したとき、バッファ104は入力終了信号551をバッファ番号設定部503に送信する。

【0068】バッファ番号設定部503は、入力終了信号551を受信すると、音声処理番号552および映像処理候補番号に入力処理番号が設定され、音声処理番号552は直ちに音声バッファ選択部305に送信される。

【0069】また新たな入力処理番号として、映像処理番号以外かつ音声処理番号以外の番号が設定される。音声バッファ選択部305は音声処理番号552に対応する小バッファから符号化音声データを抽出し、音声復号部306に供給する。

【0070】映像復号の動作は、第2の実施形態と同様である。図6は、本実施形態のバッファ番号設定部503における、入力処理番号、音声処理番号および映像処理番号の選定について説明したタイムチャートである。

【0071】時刻T0において、第0フレーム目の多重化データが入力処理番号0に対応している小バッファ0への入力が開始される。時刻T1で入力が完了したとき、バッファから入力終了信号551がバッファ番号設定部に送信され、音声処理番号および映像処理候補番号に

「0」が設定され、新たな入力処理番号として映像処理番号「0」および音声処理番号「0」以外の番号(この場合は「1」)が設定される。同時に、バッファ0から

符号化音声抽出され音声復号処理が始まる。

【0072】また、映像処理候補番号0が直ちに映像処理番号に設定され、バッファ0から符号化映像が抽出され映像復号処理が始まる。

【0073】時刻T2で、第2フレームの多重化データのバッファ2への入力が開始される。時刻T3で、第2フレームの多重化データがバッファ2に入力が完了したとき、音声処理番号及び映像処理候補番号に、入力が完了したバッファ番号である「2」が設定され、第2フレームの音声の復号が直ちに開始される。また新たな入力処理番号として、時刻T3における映像処理番号「1」以外で、かつ時刻T3における更新後の音声処理番号「2」以外の番号である「0」が設定される。

【0074】一方時刻T4で、バッファ1から抽出された第1フレームの映像復号が終了する。このとき、映像処理番号として時刻T4の映像処理候補番号0が設定され、次の映像復号処理はバッファ0に保持されている第3フレームの復号が始まる。

【0075】以上、本実施形態においては、最低3フレーム分のバッファを用意し、本実施形態で示したバッファ管理を行うことで、音声復号は1フレームも欠くことなく可能で、音飛びなく再生でき、かつ映像復号処理中のバッファに新たな符号化データが上書きされることがないので、映像再生も、CPU能力に応じて可能な限り高いレートで再生を行うことができる。

【0076】もし仮に、単に3フレーム分のバッファを保持するのみで本実施形態のバッファ操作を行わないのであれば、本来次に再生すべきデータが保持されているバッファに上書きされる可能性があり、画像再生レートの低下のみならず、音声再生が欠落する。

【0077】なお、第3の実施形態において、音声処理番号552をバッファ番号設定部503から送信する構成となっているが、バッファ104から直接送信する構成も可能である。

【0078】また本実施形態においては、1フレームの入力が終了後直ちに音声復号を開始しているが、音声復号処理がリアルタイム性を保持すれば、この限りではない。

【0079】なお、本実施形態では、3フレーム分の小バッファを用意した場合について説明したが、4フレーム分以上の小バッファを用意した場合も、効果は3フレーム分用意した場合と同様である。

【0080】(第4の実施形態)図7は、本発明の第4の実施形態について説明した図である。図7において、701は基準信号生成部、751は基準信号である。

【0081】次に本実施形態の動作について、主として第3の実施形態と異なる部分について説明する。

【0082】本実施形態においては、第3の実施形態同様、入力処理、音声処理、映像処理をそれぞれ別のスレッドで実行させるものとする。

【0083】基準信号生成部701は、1フレーム期間（NTSC信号の場合約1/30秒）に1回基準信号751を入力制御部102に供給する。入力制御部102は、基準信号751が入力されたとき、データ入力部101から多重化データを取得し始め、バッファ番号設定部103から供給される入力処理番号151に対応する小バッファに多重化データを供給する。1フレームのデータの入力が完了したとき、バッファ104は入力終了信号551をバッファ番号設定部503に送信する。

【0084】バッファ番号設定部503は、入力終了信号551を受信すると、音声処理番号552および映像処理候補番号に入力処理番号が設定され、音声処理番号552は直ちに音声バッファ選択部305に送信される。また新たな入力処理番号として、映像処理番号と音声処理番号以外の番号が設定される。音声バッファ選択部305は音声処理信号552に対応する小バッファから符号化音声データを抽出し、音声復号部306に供給する。

【0085】映像復号の動作は、第3の実施形態と同様である。図8は、本実施形態のバッファ番号設定部503における、入力処理番号、音声処理番号および映像処理番号の選定について説明したタイムチャートである。

【0086】時刻T0で基準信号が入力されると、第0フレームの多重化データは、入力処理番号0に従い小バッファ0に入力され始める。時刻T1で入力が完了したとき、バッファから入力終了信号がバッファ番号設定部に送信され、音声処理番号および映像処理候補番号に0が設定され、新たな入力処理番号として映像処理番号0以外かつ音声処理番号0以外の番号（この場合は1）が設定される。同時に、バッファ0から符号化音声データが抽出され音声復号処理が始まる。

【0087】また、映像処理候補番号0が直ちに映像処理番号に設定され、バッファ0から符号化映像が抽出され映像復号処理が始まる。

【0088】時刻T2で、次の基準信号が入力されると、第1フレームの多重化データが、入力処理番号1に対応する小バッファ1に入力される。

【0089】その他の動作は、第3の実施形態と同様である。以上、本実施形態においても、最低3フレーム分のバッファを用意し、本実施形態で示したバッファ管理を行うことで、映像、音声信号を効率よく復号、再生を行うことができる。特に本実施形態のように、基準信号を用いることにより、多重化データの入力が1フレーム単位で遅延なく行われ、音声復号処理の遅延による異常再生を防止することができる。

【0090】なお、第2、第3、第4の実施形態において、映像のみの再生、もしくは音声のみの再生を行うことも可能である。

【0091】（第5の実施形態）図9は、本発明の第5の実施形態について説明した図である。図9において9

01は基準信号生成部、902は音声データ入力部、903は音声入力制御部、904はバッファ番号設定部、905は音声バッファ、906は音声バッファ選択部、907は音声復号部、908は音声出力部、951は基準信号、である。

【0092】なお本実施形態では、音声バッファとして0、1の2個の小バッファを持つものとする。また、音声入力処理および音声復号処理は別のスレッドで実行させるものとする。

10 【0093】次に本実施形態の動作について説明する。基準信号生成部901は、1フレーム期間（NTSC信号の場合約1/30秒）に1回基準信号951を音声入力制御部902に供給する。

【0094】音声入力制御部903は、基準信号951が入力されたとき、音声データ入力部902から符号化音声データを取得し始め、バッファ番号設定部904より供給される音声入力番号952に対応する音声バッファ905中の小バッファに保持される。1フレームの符号化音声データの入力が完了したとき、音声バッファ905は音声入力終了信号953をバッファ番号設定部904に送信する。

20 【0095】バッファ番号設定部904は、音声入力終了信号953を受信すると、音声処理番号954は直ちに音声バッファ選択部906に送信され、音声バッファ選択部906は音声処理信号954に対応する音声バッファ中905の小バッファから符号化音声データを抽出し、音声復号部907に供給する。音声復号部907は、符号化音声データを復号し、音声出力部908に供給して音声再生を行う。

30 【0096】図10は、本実施形態のバッファ番号設定部103における、音声入力番号および音声処理番号の選定について説明したタイムチャートである。

【0097】時刻T0で基準信号が発生した時、音声入力番号として0が設定され、第0フレームの符号化音声データの入力が開始される。入力先は音声バッファの小バッファ0である。

40 【0098】時刻T1で第0フレームの音声入力が終了した時、音声処理番号に、音声入力番号である0が設定され、音声入力番号として0以外の数、すなわち1が設定される。同時に音声処理番号0に対応する小バッファ0から、第0フレームの符号化音声データを取得し、音声復号が開始される。

【0099】時刻T2で基準信号が発生した時、音声入力番号1に対応する音声バッファの小バッファ1に第1フレームの符号化音声データが入力される。

50 【0100】1フレームの音声復号処理は、現在主流のCPUの性能であれば、通常1フレーム期間に比十分短い時間で終了することができる、従って、時刻T3で第3フレームの符号化音声の入力が終了した時、第2フレームの復号が進行中であっても、時刻T4に次の符号化音声

の入力が開始されるまでに終了し、問題なく音声再生を行うことができる。

【0101】以上、本実施形態においては、最低2フレーム分のバッファを用意すれば、ほとんどの場合音声復号は1フレームも欠くことなく可能で、音飛びなく再生できる。

【0102】(第6の実施形態)図11は、本発明の第6の実施形態について説明したブロック図である。図11において1101はデータ入力部、1102は入力制御部、1103は入力抑止信号設定部、1104はバッファ、1105は映像処理候補リスト保持部、1106は映像復号部、1107は映像出力部、1151は入力候補フレーム番号、1152は入力抑止信号、1153は入力終了信号、1154は映像処理フレーム番号、1155は復号終了信号である。なお、本実施形態において復号単位はフレーム、復号単位番号はフレーム番号である。

【0103】次に本実施形態の動作について説明する。データ入力部1101に入力された符号化映像データは、フレーム番号を入力候補フレーム番号1151として入力制御部1102に供給される。入力制御部は、入力抑止信号設定部1103より供給される入力抑止信号1152がOFFならば、バッファ1103に入力候補フレームの符号化映像データを入力する。

【0104】符号化映像データの入力が完了した時、入力終了信号1153を映像処理候補リスト保持部1104に供給する。映像処理候補リスト保持部1104は、保持されている映像処理候補リストに応じて入力抑止信号設定部1103を制御する。

【0105】映像復号部1106は映像処理候補リスト保持部1105から映像処理フレーム1154を供給され、対応するフレームの復号を行い、映像出力部1107に供給する。映像復号が終了した時、復号終了信号1155を映像処理候補リスト保持部1105に供給する。

【0106】図12は、本実施形態における入力候補フレーム番号、映像処理候補リスト、入力抑止信号、映像処理フレームの動作について説明したタイムチャートである。

【0107】処理開始前、映像処理候補リストは空集合(φ)、入力抑止信号はOFFとする。

【0108】時刻T0で入力部に第0フレームの符号化映像データが入力された時、入力候補フレーム番号0を取得する。入力抑止信号はOFFであるので、入力制御部は時刻T1にバッファへの書き込みを開始し、次のフレームのフレーム番号を入力候補フレーム番号とする。

【0109】時刻T2で入力が完了した時、映像候補処理リストに、入力が完了した入力処理フレーム番号0が追加されるが、直ちに映像処理候補リストの先頭要素、すなわち0が映像処理フレームとなり、映像処理候補リス

トから除去され、映像復号処理が開始される。

【0110】時刻T3で、第1フレームのバッファへの入力が完了した時、映像処理候補リストに1が追加されるが、映像復号は処理中であるので、映像処理候補リストは{1}となる。

【0111】時刻T4で、第0フレームの映像復号が終了したので、映像処理候補リストから1が除去されφとなる。

【0112】時刻T5で、第3フレームの入力が完了した時、直前の映像処理候補リストは{2}であったので、後ろに3が追加され{2, 3}となる。この時、映像処理候補リストの要素数が2となったので、入力抑止信号をONにする。

【0113】時刻T6で入力候補フレーム番号が4であるが、このとき入力抑止信号がONであるので、第4フレームの入力は行わない。

【0114】時刻T7で第1フレームの復号が終了した時、映像処理候補リストの先頭の要素である2に対応する第2フレームの復号処理が開始され、映像処理候補リストから2が除去される。同時に2が除去された後の映像処理候補リストは{3}で、要素数が1であるので、入力抑止信号をOFFとする。

【0115】以上、本実施形態においては、映像復号処理時間が、入力時間よりも比較的長い場合、入力処理と復号処理の時間差により、バッファへの入力を抑止することで、CPU資源を映像復号により多く割り当てることができる。結果として映像再生レートを向上させることができる。

【0116】なお本発明の復号方法は、復号装置として実現できるほか、PC上で動作するプログラムとしても実現できる。このプログラムは、磁気ディスクなどの記録媒体に記録でき、他のPCへ容易に移植することができる。また、上記プログラムは、ネットワークを介して他のコンピュータに移動させることも可能である。

【0117】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、符号化映像または符号化音声を用いて復号するとき、最低3フレーム分のバッファを保持し本発明のバッファ操作を行うことにより、データ入力、音声復号、映像復号をより効率よく復号を行うことができる。

【0118】もし仮に、単に3フレーム分のバッファを保持するのみで本発明のバッファ操作を行わないのであれば、本来次に再生すべきデータが保持されているバッファに上書きされる可能性があり、画像再生レートの低下のみならず、音声再生が欠落する。

【0119】また、最低2フレーム分のバッファを保持すれば、データ落ちを起こすことなく音声復号を行うことができる。

【0120】また映像入力候補リストの要素数が2以上の時は、次のフレームの符号化映像データの入力をスキ

19

ップすることで、映像復号化にCPU資源をより多く割り当て、バスをより多く占有させることができる。

【0121】さらに本発明では、実行するPCのアーキテクチャ（CPUの性能、バス速度、バス形態など）が、現在主流である性能以上のものであれば有効であり、その実施効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態について説明したブロック図

【図2】本発明の第1の実施形態における復号方法について説明したタイミングチャート

【図3】本発明の第2の実施形態について説明したブロック図

【図4】本発明の第2の実施形態における復号方法について説明したタイミングチャート

【図5】本発明の第3の実施形態について説明したブロック図

【図6】本発明の第3の実施形態における復号方法について説明したタイミングチャート

【図7】本発明の第4の実施形態について説明したブロック図

【図8】本発明の第4の実施形態における復号方法について説明したタイミングチャート

【図9】本発明の第5の実施形態について説明したブロック図

【図10】本発明の第5の実施形態における復号方法について説明したタイミングチャート

【図11】本発明の第6の実施形態について説明したブロック図

【図12】本発明の第6の実施形態における復号方法について説明したタイミングチャート

【図13】一般的なPCの構成について説明した模式図

20

【図14】従来までの映像復号方法について説明したブロック図

【符号の説明】

101, 1101 データ入力部

102, 1102 入力制御部

103, 303, 503, 904 バッファ番号設定部

104, 1104 バッファ

105 映像バッファ選択部

106, 1106 映像復号部

107, 1107 映像出力部

151 入力処理番号

152 映像処理番号

153 映像復号終了信号

305, 906 音声バッファ選択部

306, 907 音声復号部

307, 908 音声出力部

351 音声復号終了信号

551, 1153 入力終了信号

552 音声バッファ番号

701, 901 基準信号生成部

751, 951 基準信号

902 音声データ入力部

903 音声入力制御部

905 音声バッファ

1103 入力抑止信号設定部

1105 映像処理候補リスト保持部

1151 入力候補フレーム番号

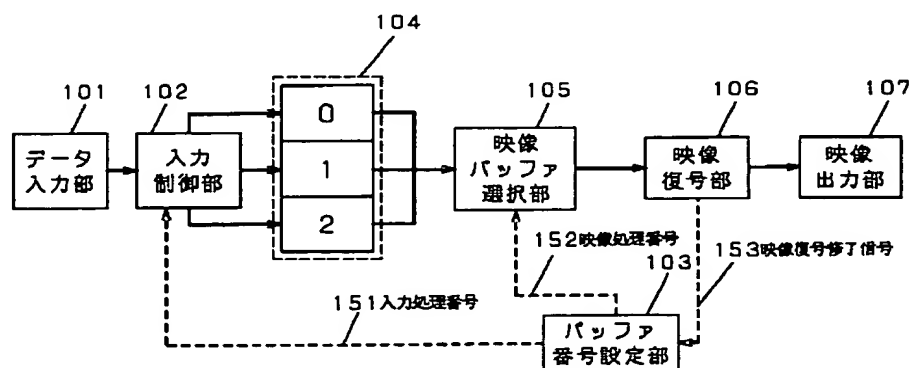
1152 入力抑止信号

1153 入力終了信号

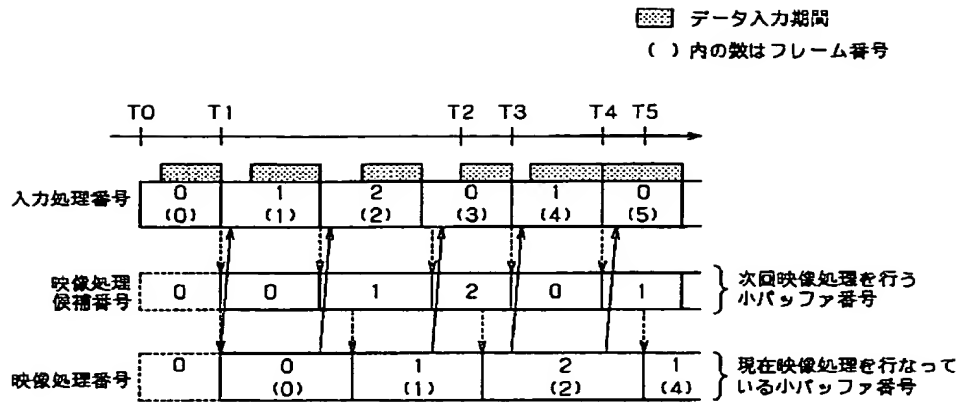
1154 映像処理フレーム番号

1155 復号終了信号

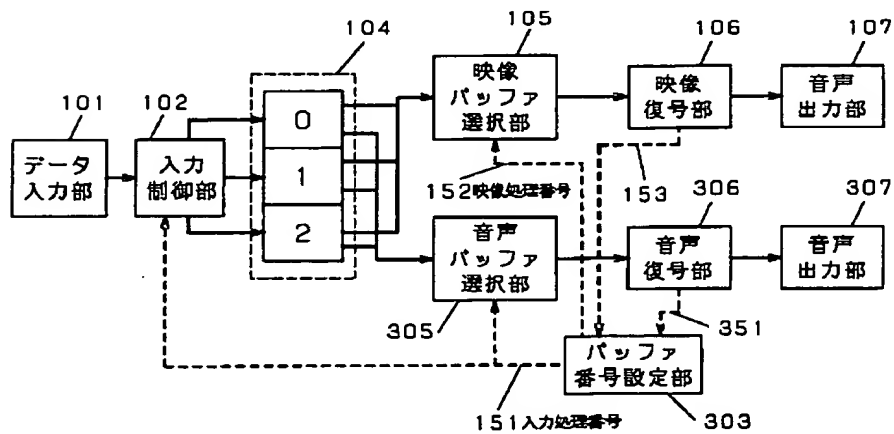
【図1】



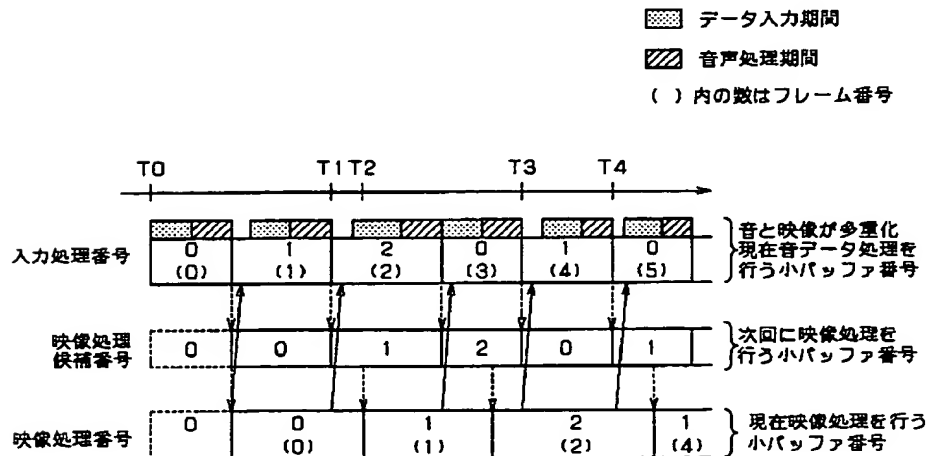
【図 2】



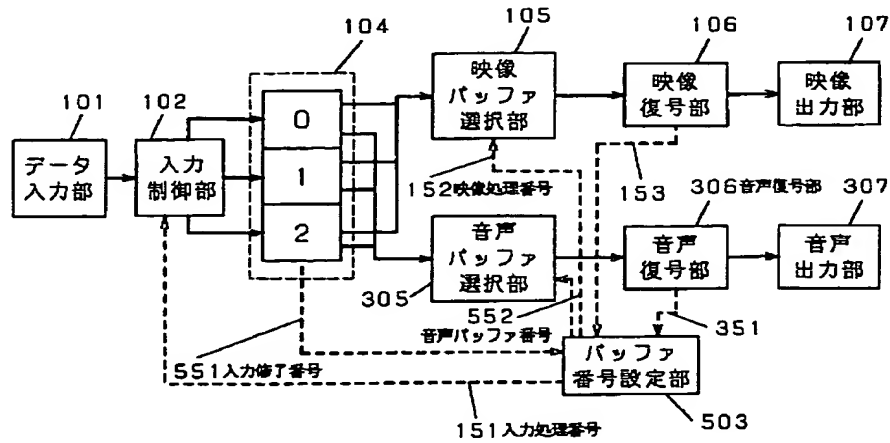
【図 3】



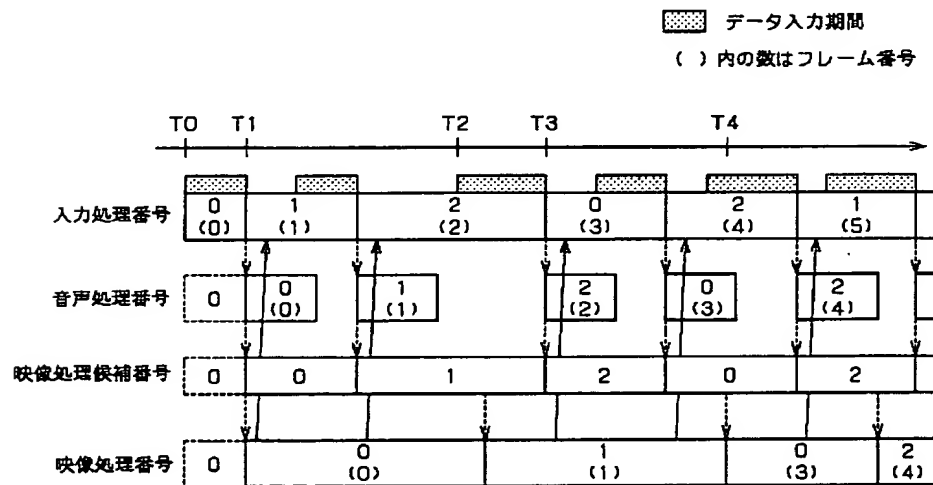
【図 4】



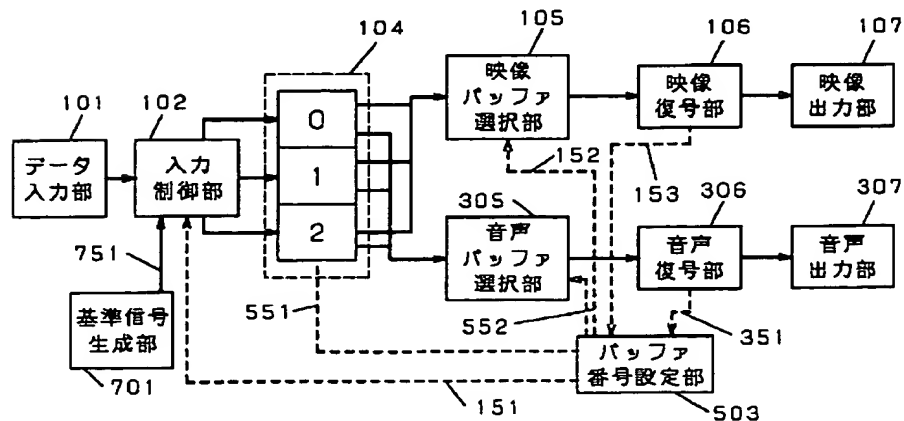
【図5】



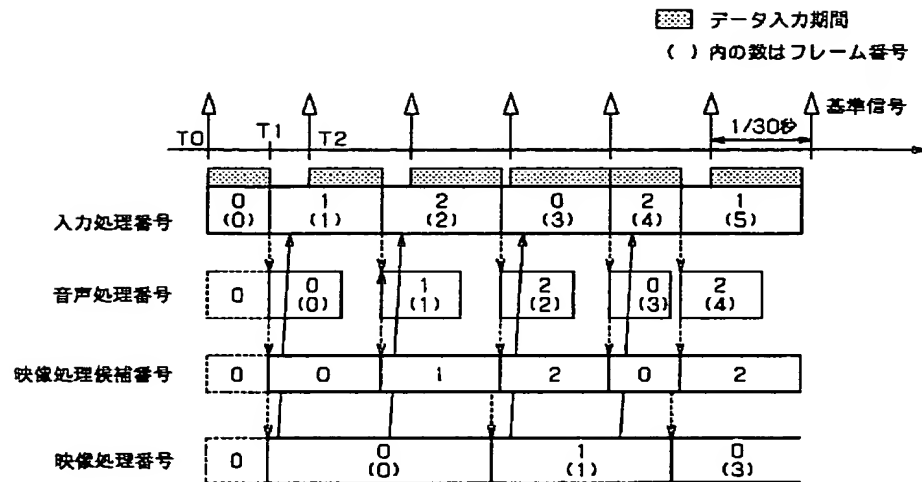
【図6】



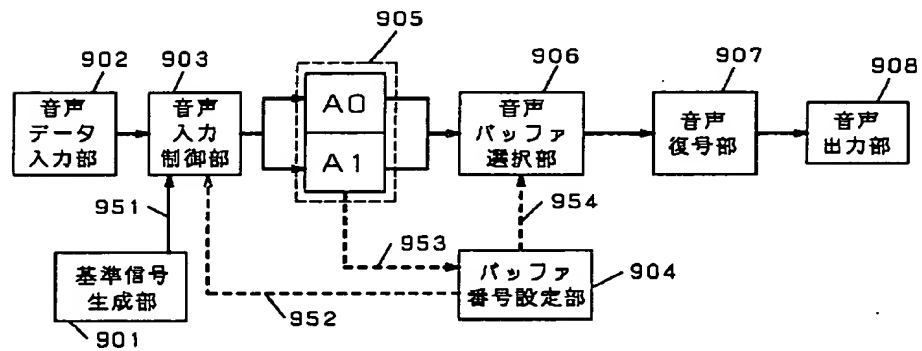
【図7】



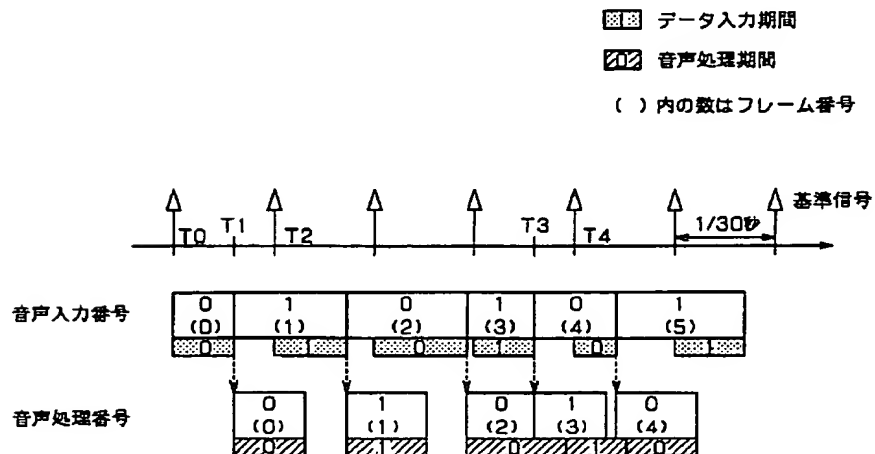
【図 8】



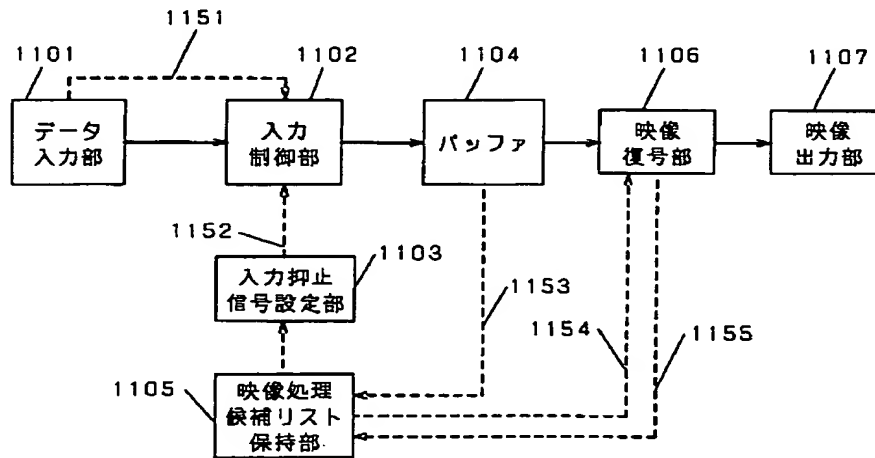
【図 9】



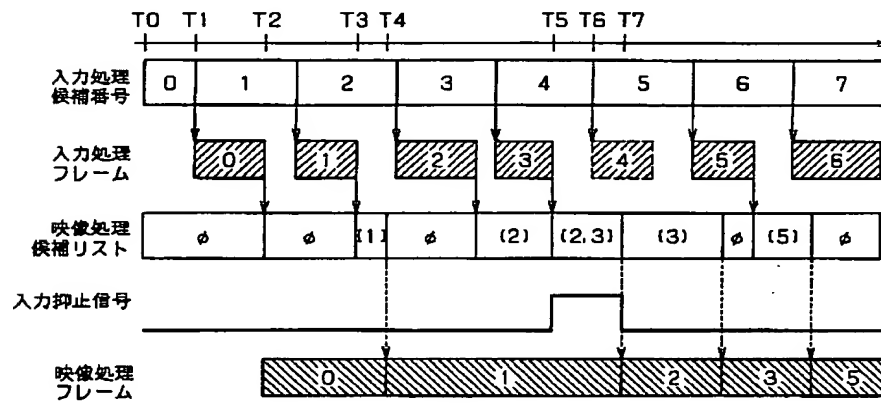
【図 10】



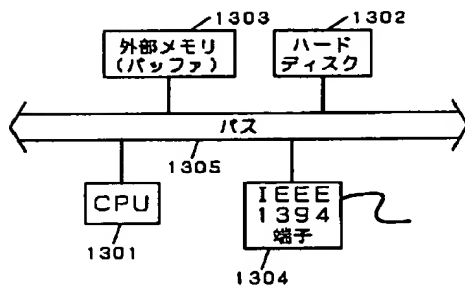
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

